

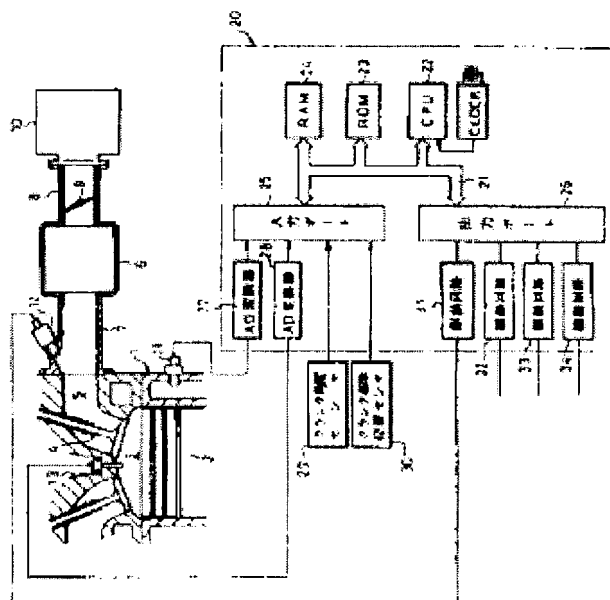
FUEL INJECTION CONTROLLER FOR INTERNAL-COMBUSTION ENGINE

Publication number: JP59221433
Publication date: 1984-12-13
Inventor: TAKIMOTO TOSHIYUKI
Applicant: TOYOTA MOTOR CO LTD
Classification:
 - international: **F02D41/00; F02D41/00;** (IPC1-7): F02D5/00
 - european: F02D41/00D4
Application number: JP19830093351 19830528
Priority number(s): JP19830093351 19830528

Report a data error here

Abstract of JP59221433

PURPOSE: To properly control the air-fuel ratio of an internal-combustion engine even when equipped with supercharger and also even during the acceleration period by calculating the amount of fuel to be injected on the basis of the internal pressure of the combustion chamber. **CONSTITUTION:** Output voltage proportional to the internal pressure of a combustion chamber is sent out by a pressure sensor 13 and put in an input port 25 after being converted into binary digits in an AD converter 28. On the basis of the internal pressure of the combustion chamber 3, obtained from output signal of the pressure sensor 13, the amount of fuel to be injected is determined. By determination of fuel injection amounts on the basis of the internal pressure of the combustion chamber, representing the amount of air actually supplied into the combustion chamber, air-fuel ratios can be properly controlled even when equipped with supercharger and also even during the supercharging period.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—221433

⑪ Int. Cl.³
F 02 D 5/00

識別記号

庁内整理番号
8011—3G

⑬ 公開 昭和59年(1984)12月13日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 内燃機関の燃料噴射制御装置

豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車株式会社内

⑮ 特 願 昭58—93351

⑯ 出 願 人 トヨタ自動車株式会社

⑰ 出 願 昭58(1983)5月28日

豊田市トヨタ町1番地

⑱ 発 明 者 滝本敏幸

⑲ 代 理 人 弁理士 青木朗 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

内燃機関の燃料噴射制御装置

2. 特許請求の範囲

燃料噴射弁を具えた内燃機関において、機関燃焼室内の圧力を検出する圧力センサと、該圧力センサの出力信号に基づいて燃料噴射弁から噴射される燃料噴射量を計算する電子制御ユニットを具備した内燃機関の燃料噴射制御装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は内燃機関の燃料噴射制御装置に関する。
従来技術

電子制御式内燃機関では通常、エアフローメータの出力信号および機関回転数から燃料噴射量が計算される。しかしながらエアフローメータではスロットル全開時に吸気脈動の影響を受けて吸入空気量を正確に計測することができず、また過給機を取り付けた場合には吸入空気量の計測すべき範囲が広くなりすぎてエアフローメータでは全範

囲に亘って吸入空気量を正確に計測することができず、低流量域および高流量域における吸入空気量の計測精度を落とさざるを得ない。その結果、過給機を取り付けた場合には低流量域および高流量域において機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比を予め定められた空燃比に正確に一致させるのは困難となり、過給機を取り付けていない場合であってもスロットル弁全開時には機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比を予め定められた空燃比に正確に一致させるのは困難である。

発明の目的

本発明はどのような内燃機関であっても、またどのように吸入空気量に変化しても各気筒に供給される吸入空気量を正確に計測することができ、斯くして機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比をどのような場合であっても予め定められた空燃比に正確に一致せしめることのできる内燃機関の燃料噴射装置を提供することにある。

発明の構成

本発明の構成は、機関燃焼室内の圧力を検出す

る圧力センサと、圧力センサの出力信号に基づいて燃料噴射弁から噴射される燃料噴射量を計算する電子制御ユニットを具備したことにある。

実施例

第1図を参照すると、1は機関本体、2はピストン、3は燃焼室、4は吸気弁、5は吸気ポート、6はサージタンク、7は各気筒の吸気ポート5とサージタンク6とを連結する枝管、8は吸気ダクト、9は吸気ダクト8内に配置されたスロットル弁、10はエアクリーナ、11は機関冷却水温を検出する水温センサ、12は枝管7に取り付けられた燃焼室噴射弁を夫々示し、燃料は燃料噴射弁12から対応する吸気ポート5内に向けて噴射される。また、燃焼室3内には燃焼室3内の圧力を検出する圧力センサ13が配置される。

電子制御ユニット20はデジタルコンピュータからなり、双方向性バス21によって相互に接続されたCPU(マイクロプロセッサ)22、ROM(リードオンリメモリ)23、RAM(ランダムアクセスメモリ)24、入力ポート25および出力

ポート26を具備する。水温センサ11は機関冷却水温に比例した出力電圧を発生し、この出力電圧はAD変換器27において対応する2進信号に変換された後、入力ポート25に入力される。圧力センサ13は燃焼室3内の圧力に比例した出力電圧を発生し、この出力電圧がAD変換器28において2進数に変換された後、入力ポート25に入力される。クランク角度センサ29はクランク角にして5度毎に出力パルス信号を発生し、この出力信号は入力ポート25に入力される。クランク基準位置センサ30はピストン2が圧縮下死点にあるときに基準位置パルス信号を発生し、従ってこの基準位置パルス信号はクランク角にして720度毎に発生する。この基準位置信号は入力ポート25に入力される。一方、出力ポート26は駆動回路31, 32, 33, 34を介して各気筒の燃料噴射弁12に接続され、燃料が各燃料噴射弁12からクランク角にして360度毎に同時に噴射される。

本発明によれば第1図に示されるように燃焼室3内の圧力を圧力センサ13により検出し、この

圧力センサ13の出力信号により燃料噴射量を制御するようにしている。このよう燃焼室3内の圧力を基にして燃料噴射量を決定すると機関の運転状態にかかわらずに予め定められた空燃比の混合気を常時燃焼室3内に供給することができる。次にその理由について第2図および第3図を参照して説明する。第2図は吸入空気量 G_a を一定としたときの圧縮行程から膨張行程までの燃焼室3内の圧力変化を示すもので、実線はファイヤリング時における圧力変化を、破線はモータリング時における圧力変化を夫々示している。第2図からクランク角がクランク角Cに達するまではファイヤリング時であってもモータリング時であっても同じ圧力変化を示すことがわかる。このクランク角Cはおよそ上死点前40度である。一方、第3図は第2図のクランク角Cにおける燃焼室3内の圧力Pと吸入空気量 G_a との関係を示しており、第3図から圧力Pと吸入空気量 G_a は1次式で表されることがわかる。第3図に示す関係はモータリング時に得られたものであるが吸入空気量 G_a を

一定とした場合には第2図に示されるようにクランク角Cにおいてモータリング時であってもファイヤリング時であっても圧力Pは等しいので、第3図に示す関係はファイヤリング時においても成立する。このように或る定められたクランク角Cにおいて燃焼室3内の圧力を計測すれば燃焼室3内に実際に吸入された吸入空気量 G_a がわかり、従って燃焼室3内の圧力に基づいて燃料噴射量を決定すれば吸入空気量 G_a に比例した燃料を供給することができる。本発明はこのような点に着目してなされたものであり、以下第4図から第6図を参照して本発明による燃料噴射制御方法を説明する。

第4図は制御タイミングを示しており、第4図においてCBはクランク基準位置センサ30が発する基準位置パルス信号、Cはクランク角度センサ29がクランク角にして5度毎に発する出力パルス信号、CLは後述するクランク角カウンタの内容、Pは燃料噴射量の計算の基礎となる燃焼室内圧力、Tは燃料噴射期間、CAはクランク角を

夫々示す。

次に第4図を参照しつつ第5図により燃料噴射制御方法について説明する。第5図を参照するとまず始めにステップ40においてクランク角基準位置センサ30が基準位置パルス信号を発しているか否か、即ち例えば1番気筒のピストン2が圧縮下死点にあるか否かを判別する。ピストン2が圧縮下死点にある場合にはステップ41にてクランク角カウンタCLをリセットした後、ステップ42に進む。ステップ42では圧力センサ13の出力信号から燃焼室3内の圧力を計算し、ピストン2が圧縮下死点にあるときの圧力を P_{min} としてRAM 24に記憶する。この圧力 P_{min} は燃焼室3内の圧力 P を計算するときの基準となる。

一方、ステップ60においてクランク基準位置センサ30が基準位置パルス信号を発生していないときにはステップ43に進んでクランク角カウンタCLを1だけカウントアップし、次いでステップ44において現在燃焼室3内の圧力を計測すべきクランク角(上死前40度)であるか否か、

即ちクランク角カウンタCLが $140/5$ であるか否かが判別される。現在燃焼室3内の圧力を計測すべきクランク角であるときにはステップ45において圧力センサ13の出力信号から現在の燃焼室3内の圧力 P_0 を読み込み、この圧力 P_0 から圧縮下死点における圧力 P_{min} を減産して減産結果を圧力 P とする。次いでステップ46において噴射量演算要求フラグをセットする。このフラグがセットされると後述するように燃料噴射時間の演算が行われるがこれについては後述する。

ステップ44においてNOと判別されたときはステップ45に進んで燃料噴射時期であるか否かが判別され、燃料噴射時期であれば全燃料噴射弁12から同時に燃料が噴射される。即ちステップ45においてクランク角カウンタCLが $300/5$ (クランク角が圧縮下死点から300度)であると判別されたとき、或いはステップ46においてクランク角カウンタCLが $660/5$ (クランク角が圧縮下死点から660度)であると判別されたときにはステップ47に進み、後述するようにして計

算された燃料噴射時間 τ を表すデータをRAM 24からCPU 22に読み込んで燃料噴射時間 t に変換する。次いでステップ48においてこの燃料噴射時間 t に基づいて燃料噴射が行われる。

次に第6図を参照して燃料噴射時間の計算について説明する。ステップ50において噴射量演算フラグ(第5図のステップ46を参照)がセットされていると判別されたときにはステップ51に進んで $G_a = (P - k_2) / k_1$ なる関係から吸入空気量 G_a を計算する。ここで P は第5図のステップ45において求められた圧力である。また、 $(P - k_2) / k_1$ は第3図に示す関係を表しており、 k_1 、 k_2 は実験により求められた定数である。次いでステップ52において吸入空気量 G_a と要求空燃比 ΛF から基本燃料噴射量 G_f を求める。次いでステップ53において $\tau = C_f \times \frac{1}{r_f} \times k_{inj}$ なる関係から基本燃料噴射時間 τ を計算する。ここで r_f は燃料の比重量であり、 k_{inj} は燃料噴射12の流量係数である。次にステップ54において1回の燃料噴射時間 τ が $\tau \times f / 2$ なる関

係より求められる。ここで f は例えば機関冷却水温に応じて燃料噴射量を増量するための補正係数であり、 $\tau \times f$ を2で割算するのはクランク角が720度の範囲で360度毎に2回噴射が行われるからである。斯くして得られた τ は燃料噴射時間を表すデータとしてRAM 24に記憶される。次いでステップ55において噴射量演算要求フラグをリセットした後、ステップ56においてその他必要な処理を行う。

発明の効果

実際に燃焼室内に供給された吸入空気量を表す燃焼室内の圧力に基づいて燃料噴射時間を決定することにより燃焼室に供給される混合気の空燃比を常時予め定められた空燃比に正確に一致せしめることができる。従って過給機を取り付けた場合であっても所望の空燃比に設定できることはもとより、加速運転時のような過渡運転時においても所望の空燃比に設定することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は内燃機関の側面断面図、第2図は燃焼

室内の圧力変化を示す図、第3図は燃焼室内の圧力と吸入空気量との関係を示す図、第4図は制御タイミングを示すタイミングチャート、第5図はフローチャート、第6図はフローチャートである。

3…燃焼室、12…燃料噴射弁、13…圧力センサ、20…電子制御ユニット。

特許出願人

トヨタ自動車株式会社

特許出願代理人

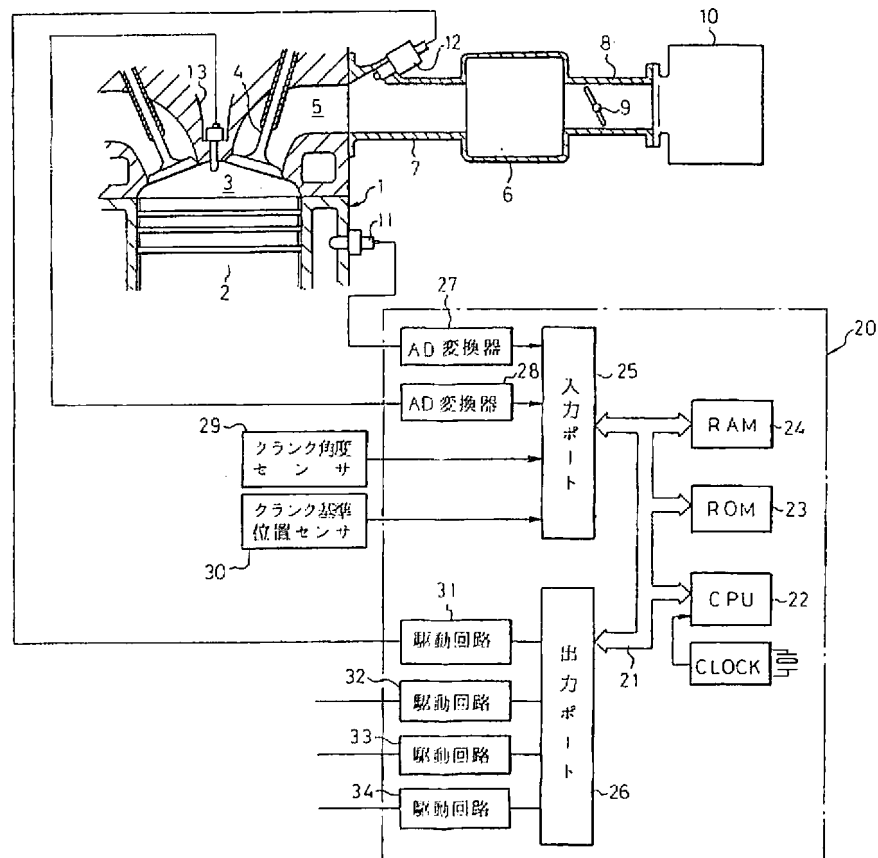
弁理士 青 木 朗

弁理士 西 舘 和 之

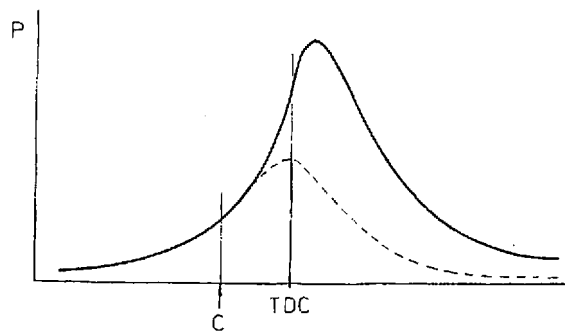
弁理士 中 山 恭 介

弁理士 山 口 昭 之

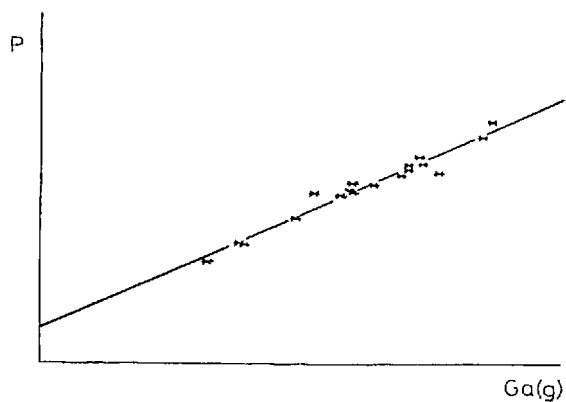
第1図



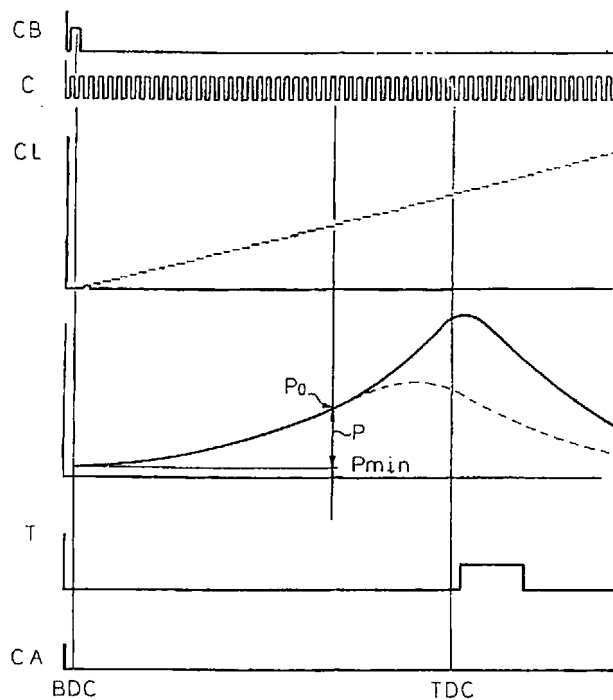
第 2 図



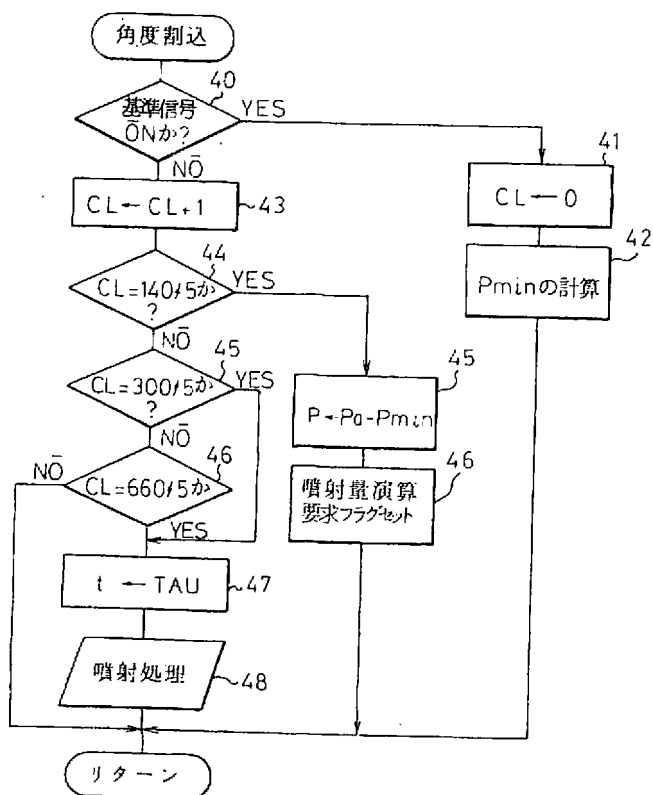
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

